

Frugalidad e innovación popular: nuevos caminos para la sustentabilidad y la inclusión social en Ecuador *

Frugalidade e Inovação Popular: Novos Caminhos para a Sustentabilidade e a Inclusão Social no Equador

Grassroots And Frugal Innovation: New Pathways Towards Sustainability And Social Inclusion In Ecuador

Mario Pansera, Roberto Rivas Hermann y Horacio Narvaez-Mena **

Este artículo explora los conceptos de innovación popular e innovación frugal y su potencial para la generación de un conocimiento capaz de producir un desarrollo más sostenible e inclusivo. La innovación frugal o popular, a menudo llevada a cabo en condiciones de escasez de recursos materiales y financieros, intenta solucionar de manera simple, pero muy efectiva, los problemas concretos de la gente común. En su primera parte, este artículo introduce los conceptos de innovación popular desde la perspectiva teórica y sucesivamente describe los resultados de un trabajo etnográfico llevado a cabo en Ecuador. En particular, el trabajo empírico busca describir, a través de cuatro estudios de caso, el potencial existente en Ecuador. El artículo concluye con la propuesta de una agenda de investigación y una serie de medidas para fomentar y facilitar la valorización de este potencial y su integración en un marco más amplio de políticas públicas.

Palabras clave: innovación frugal, innovación popular, inclusión social

* Recepción del artículo: 17/03/2016. Entrega de la evaluación definitiva: 05/08/2016.

** *Mario Pansera*: investigador de la Universidad de Exeter, Reino Unido. Correo electrónico: m.pansera@exeter.ac.uk. *Roberto Rivas Hermann*: investigador de Nord University, Noruega. Correo electrónico: Roberto.r.hermann@nord.no. *Horacio Narvaez-Mena*: investigador de la Universidad de Wageningen, Holanda. Correo electrónico: horacio.narvaezmena@wur.nl.

El presente estudio ha sido totalmente financiado por el *think-tank* ecuatoriano Grupo Faro. Los autores quieren agradecer a Orazio Bellettini y a la Fundación FEDETA, en particular a Priscila Prado, Guillermo Verdesoto, María Ten y Rosa Santiesteban por su apoyo en la recolección de datos.

Este artigo explora os conceitos de inovação popular e inovação frugal e seu potencial para a geração de um conhecimento capaz de produzir um desenvolvimento mais sustentável e inclusivo. A inovação frugal ou popular, com frequência realizada em condições de escassez de recursos materiais e financeiros, tenta solucionar de maneira simples, mas muito efetiva, os problemas concretos das pessoas comuns. Em sua primeira parte, o artigo introduz os conceitos de inovação popular a partir da perspectiva teórica e, a seguir, descreve os resultados de um trabalho etnográfico realizado no Equador. Em particular, o trabalho empírico procura descrever, através de quatro estudos de caso, o potencial existente no Equador. O artigo conclui com a proposta de uma agenda de pesquisa e uma série de medidas para promover e facilitar a valorização deste potencial e sua integração em um contexto mais amplo de políticas públicas.

Palavras-chave: inovação frugal, inovação popular, inclusão social

This article explores the notions of frugal and grassroots innovations and their potential to lead towards a more sustainable and socially inclusive development. Grassroots or frugal innovation, usually developed under conditions of material and financial scarcity, aspires to solve -in a simple but effective way- problems that affect the lower layers of society. In its first part, this paper introduces the concept of grassroots innovation from a theoretical perspective. Its second part describes the results of an ethnographic fieldwork conducted in Ecuador. The research focuses on four case studies designed to explore the potential of grassroots innovation in Ecuador. Finally, the paper ends with the proposition of a future research agenda and a number of proposals to integrate grassroots innovation in public policy.

Introducción

“La simplicidad es la máxima sofisticación”

Leonardo Da Vinci

Tubarão es un pequeño pueblo del Estado de Santa Catarina en Brasil. La población carece de infraestructura para reciclar envases, botellas de plástico y otros desechos urbanos. Don José Alano, un mecánico retirado, sintiéndose incapaz de tirar todos los envases a la basura, se encuentra de repente con una habitación llena de botellas y cartones de leche vacíos. José tiene experiencia con captadores solares, y sobre todo mucho ingenio y creatividad. Junto a su esposa desarrolla un sistema de captación solar para calentar el agua doméstica utilizando cien botellas PET y cien cartones de leche usados. El sistema funciona perfectamente y es muy barato. La basura se transforma en un sistema capaz de abastecer de agua caliente su hogar sin recurrir a ningún tipo de energía. Desde la invención del sistema en 2002, José no ha dejado de viajar por su país enseñando y difundiendo su sistema entre comunidades de vecinos y colegios a través de conferencias y talleres. Actualmente es imposible tener una cuenta real de la difusión de este colector solar casero. Según su inventor, que ha renunciado a todo tipo de ganancia sobre su creación, hoy en día hay más de 7000 personas que se están beneficiando de estos sistemas en el estado de Santa Catarina. Además, existen dos cooperativas activas, una en Tubarão y la otra en Florianópolis, que se dedican a la producción de este tipo de captador solar para instalarlo en infraestructuras públicas (Zilli, 2010). José Alano es la demostración viviente de que la innovación puede surgir de manera espontánea e imprevista de la mente de personas comunes y muy lejos de los departamentos de investigación y desarrollo (I+D). Es más, la innovación que nace en entornos escasos en recursos tiene impactos en el medioambiente inesperadamente positivos.

133

En el mundo desarrollado, y en los que infelizmente se denominan “países en desarrollo”, hay miles de José Alano. Este tipo de innovación, que se podría definir “frugal” o “popular”, intenta solucionar de manera simple, pero muy efectiva, los problemas concretos de la gente común. A menudo es la gente con pocos recursos la que busca soluciones económicas y de bajo impacto medioambiental. Este fenómeno en India se conoce como *jugaad*, en Brasil como *gambiarra*, *zizhu chuangxin* en chino, *jua kali* en swahili. Se trata de refrigeradores que funcionan sin electricidad, de plantas para generar electricidad que se alimentan de las cascadas de arroz o de sistemas biológicos para purificar el agua (Pansera y Owen, 2012). Las soluciones frugales encontradas por estos innovadores, además de ser baratas, siempre minimizan el impacto de la actividad humana sobre el medio y maximizan la inclusión social de sus usuarios. Es decir, se caracterizan por ser innovaciones ambientales o simplemente “eco-innovaciones”. Muchas de estas soluciones se obtienen directamente aplicando y mejorando el conocimiento tradicional de las comunidades locales. En este sentido, los países emergentes son un laboratorio viviente de eco-innovación frugal con un potencial enorme en términos de sustentabilidad. Este potencial ha sido tradicionalmente ignorado por las instituciones formales y el mundo académico. No obstante, esta nueva forma de innovación está teniendo un gran

impacto, sobre todo en Asia, donde muchas empresas se interesan cada vez más en el fenómeno (Pansera y Owen, 2015). Sin embargo, en tiempos de crisis financiera podría ser de fundamental importancia reconocer el potencial innovador popular y fomentarlo a través de políticas e instituciones que vayan más allá de la ciencia tradicional. Es necesario, por lo tanto, integrar la eco-innovación frugal a los canales formales para maximizar la búsqueda de soluciones sostenibles que sean asequibles para la mayoría de la población. ¿Cuál es realmente el potencial escondido de los innovadores frugales? Desafortunadamente no hay estadísticas que recojan este potencial y estos innovadores no tienen muchos recursos para patentar sus invenciones, así que la pregunta sigue sin tener respuesta. El presente artículo busca responder en parte a esta pregunta desde la perspectiva de Ecuador. La idea es de empezar a entender el potencial de la eco-innovación “desde abajo”, identificar los actores principales (comunidades indígenas, rurales, urbanas) e intentar definir un marco institucional para integrar este fenómeno en las políticas formales de ciencia y tecnología. Aún más importante, este trabajo aspira a desencadenar un debate sobre la posibilidad de utilizar este potencial para fomentar la sustentabilidad de una forma armoniosa y respetuosa con las culturas y las tradiciones locales. Resumiendo lo anterior: ¿cómo desarrollar la sustentabilidad local valorizando y fomentando el potencial “eco-innovador” de las comunidades rurales, los grupos indígenas y las personas comunes de Ecuador?

La primera parte del artículo está enfocada en explicar cuáles son las principales características de la innovación frugal, los principales enfoques teóricos y las implicaciones para la sustentabilidad. La segunda parte busca describir, a través de cuatro estudios de caso, el potencial existente en Ecuador. Finalmente, la última parte busca proponer una serie de medidas para fomentar y facilitar la valorización de este potencial y su integración en un marco más amplio de políticas públicas.

1. La innovación frugal en la base de la pirámide económica

El concepto de la Base de la Pirámide Económica (en inglés *Base of Economic Pyramid*, desde ahora en adelante BoP en el texto) fue introducido formalmente por Prahalad en 2005 en su libro *La fortuna en la base de la pirámide o como erradicar la pobreza a través de los beneficios* (2010). El argumento central del libro es que los pobres son consumidores potenciales y representan un inmenso mercado sin explotar. La BoP ha sido tradicionalmente excluida del consumo de masas debido a su limitado poder adquisitivo. Con el fin de satisfacer este mercado no atendido, el sector privado, en particular las empresas multinacionales, tendrán que “aprender a hacer más con menos y para más personas” (Kanter, 2008). Este enfoque es un llamamiento para invertir en la producción de productos baratos y ultra-baratos que puedan satisfacer las necesidades de un mercado en expansión compuesto por gente que suele vivir con menos de diez dólares al día. Los actores principales de este proceso, según Prahalad, deberían ser las gigantes multinacionales, que son las únicas que tienen la capacidad de invertir tiempo y dinero para amortiguar la incertidumbre que este tipo de innovación implicaría. Sin embargo, este enfoque no sólo no dice nada sobre el potencial de innovación endógena de los países en desarrollo, sino que también intenta analizarlo dentro de los parámetros económicos

típicos de las economías occidentales. Es más, la BoP se considera una nueva tierra de conquista para una nueva era de crecimiento económico: “La teoría de la innovación disruptiva [del inglés *disrupting innovation*] sugiere que los mercados en los países emergentes son el lugar perfecto para desencadenar nuevas olas de crecimiento” (Christensen, Craig y Hart, 2001). Sin embargo, la realidad es más compleja. En muchos casos, el mundo en desarrollo no se ha quedado pasivamente esperando sus salvadores del Norte. Al contrario, muchos países, en particular los gigantes emergentes de Asia y América del Sur, ya son una fuente de un tipo nuevo y sorprendente de innovación. El mismo Prahalad ha reconocido que este tipo de proceso puede tener características endógenas sorprendentes y ha tratado de identificar sus patrones a través del análisis de la innovación en China, India y Brasil. La evidencia empírica sugiere que estos países son conscientes de la importancia estratégica de atender sus enormes demandas internas y están poniendo en práctica cuatro estrategias fundamentales para satisfacer las necesidades de sus ciudadanos que viven en la BoP (Pralhad y Mashelkar, 2010):

- aplicar modelos de negocios innovadores a tecnologías extranjeras; es decir: “adquirir y recombinar”;
- inventar nuevos usos y modelos de negocio para la tecnología adquirida; es decir: “adquirir y crear”;
- crear una nueva tecnología arraigada al contexto local; es decir: “inventar y crear”;
- generar nuevos modelos de negocio para explotar la tecnología endógena; es decir: “inventar y explotar”.

135

Por lo tanto, muchos países emergentes ya son capaces que perseguir una trayectoria tecnológica independiente a través de la adquisición, la absorción y la readaptación creativa de tecnología exógena. El objetivo de este proceso es llegar a satisfacer un número mayor de consumidores que actualmente no pueden permitirse una vida *high-tech*, pero estarían contentos con “soluciones suficientemente buenas”. Por otro lado, abaratar el proceso de innovación tecnológica no significa automáticamente volverlo más ecológico o sustentable. Son pocos los estudios empíricos basados en la BoP que mencionan específicamente la sustentabilidad medioambiental (Pitta, Guesalaga y Marshall, 2008). Es más, en algunos casos, la innovación en la BoP tiene como efecto directo un aumento del consumo de productos dañinos para el medioambiente. La venta de champú en envases mono-uso, por ejemplo, como Prahalad sugiere y Procter y Gamble ya está llevando a cabo en la India, tiene el resultado de aumentar los residuos, con un mínimo impacto sobre el bienestar local. Con el intento de remediar a la falta de énfasis en temas ambientales del enfoque clásico (Hart *et al.*, 2011) introdujo el concepto de *green leap* (“salto verde”) o efecto *trickle-up*. Hart considera que las tecnologías verdes siempre representan un cambio disruptivo en los países desarrollados, donde las tecnologías estándares están bien establecidas. Estas nuevas prácticas amenazan un *status quo* bien consolidado y a menudo se ven obstaculizadas por preexistentes regímenes tecnológicos. La BoP, por otra parte, es un terreno fértil para probar y experimentar tecnologías sustentables como redes autónomas de energía renovable, granjas orgánicas y micro-créditos, entre otras cosas, superando las barreras y obstáculos

que éstas puedan presentar en los países más desarrollados (Pansera, 2013). Según estos autores, una vez probados y validados, esos experimentos podrían invadir los mercados occidentales con un efecto disruptivo (Hart y Christensen, 2002). Pero, ¿quién se beneficia de la innovación en la BoP? Y sobre todo, ¿puede la eco-innovación en los países emergentes constituir una alternativa al modelo de consumo sin límites que caracteriza a los países más avanzados?

1.1. ¿Innovación para los pobres o innovación de los pobres?

Fuera de los países occidentales, la innovación sigue siendo un fenómeno poco estudiado. A parte de los procesos de imitación y transferencia tecnológica, pocos trabajos empíricos se han llevado a cabo para medir la portada y el impacto del potencial innovador local. Sin embargo, muchas cosas están ocurriendo a una velocidad sorprendente sobre todos en los mercados asiáticos y en América Latina. China ya es líder mundial en energías renovables (Ernst y Young, 2011), Brasil ha desarrollado una tecnología puntera para la producción de biocombustible (Gee y McMeekin, 2010) y la India ha desarrollado sistemas innovadores para la producción de coches ultra-baratos (los Tata nano) y la asistencia médica para los estratos más pobres de su población (Anderson y Markides, 2007; London, 2009). Sin embargo, la innovación, en lo que se llama a menudo “Sur del mundo”, no se produce sólo como un proceso de arriba abajo. Si por un lado estos países se están movilizand para crear productos accesibles para todos los estratos de sus poblaciones, por el otro la innovación surge como fenómeno espontáneo entre aquellos mismos que han sido hasta ahora excluidos de la mayoría de los bienes de consumo modernos. La innovación que se genera por los usuarios o gente común para hacer frente a los problemas prácticos de la vida cotidiana se conoce generalmente como innovación frugal o popular. Este fenómeno está presente en los países en desarrollo, pero también es muy común en los países industrializados (Hargreaves, Haxeltine, Longhurst y Seyfang, 2011). La frugalidad básicamente significa “hacer más con menos”. Por supuesto que los diferentes países tienen diferentes enfoques. Sin embargo, todos comparten algunas características muy básicas (Tiwarei y Herstatt, 2011). Deben ser soluciones: i) sólidas, para hacer frente a las deficiencias de infraestructura (por ejemplo, fluctuaciones de tensión eléctrica); ii) simples, para hacer frente a usuarios poco sofisticados o incluso analfabetos; y iii) baratas y al alcance de los sectores más humildes de la sociedad.

A pesar de su difusión, el mundo académico ha mostrado poco interés hacia la innovación frugal (Gupta, 2009). Quizás aún más importante, las instituciones formales no se han interesado en incorporar el potencial de innovación frugal en las políticas de innovación clásicas. Todo esto no debe sorprender, visto que una política de innovación que favorezca el potencial endógeno de las personas comunes requiere un verdadero cambio de paradigma. En vez de invertir en programas costosos de I+D, las políticas de innovación frugal deberían centrarse en las necesidades específicas y concretas de las comunidades locales y generar un proceso de empoderamiento de la tecnología por parte de los usuarios (Gupta, 2010). Sin un reconocimiento formal, este tipo de innovación difícilmente podrá superar algunas de sus limitaciones más importantes. De hecho, la innovación popular puede ser una gran fuente de diversidad, pero todavía no está claro cómo puede crear valor

económico y social para sus promotores (Seyfang y Smith, 2007). Gupta (2010) identificó algunos retos a los que hay que enfrentarse:

- en primer lugar, como ya se ha mencionado, se necesita reconocer el valor de los innovadores frugales y promoverlos a través de políticas públicas;
- hay que crear indicadores para evaluar el impacto económico, social y medioambiental de este fenómeno;
- es fundamental identificar las condiciones necesarias para la germinación de estos procesos innovadores y las fórmulas para difundirlas con éxito.

Además, hay que reconocer que la tecnología no es monopolio de los centros de investigación más punteros o de grandes empresas transnacionales, sino que es una herramienta al alcance de todos para mejorar la vida en el día a día y que requiere un verdadero cambio de mentalidad. ¿Es posible involucrar a la población en el proceso de innovación? ¿Es posible democratizar este proceso? ¿Y es posible reducir el impacto humano sobre el medioambiente a través de tecnologías menos agresivas y socialmente incluyentes? La política actual por lo general no tiene en cuenta estos interrogantes y la innovación sin ciencia está lejos de ser plenamente comprendida (Soete, 2011).

1.2. Innovación popular y sustentabilidad

En las secciones anteriores, hemos intentado mostrar como la tecnología y la innovación no son una expresión única del mundo desarrollado y del complejo industrial que lo sustenta. Sin embargo, es más que lícito preguntarse si la innovación frugal es de verdad innovación y que tipo de consecuencias puede tener para el futuro de la sustentabilidad de un país o región. El profesor Anil Gupta, de la escuela de negocios de la Universidad de Ahmedabad en la India, está convencido que la innovación popular representa el futuro de su país. La India es un gran reservorio de innovadores frugales. La red *Honey Bee*, fundada por Gupta hace tres décadas, propone mapear estas innovaciones y apoyar a sus creadores a través de concursos de innovación, asesoramiento para conseguir patentes y la creación de incubadoras de empresas para los emprendedores frugales más prometedores (Sristi, 2012). Gupta y otros miembros de la red viajan a pie todos los años por el país buscando innovadores en las aldeas más aisladas de la India. Su trabajo desafía realmente la pirámide de necesidades de Maslow, lo que confirma que hasta las personas más pobres son capaces de inventar e innovar para satisfacer sus necesidades. La red *Honey Bee*, junto con la Fundación Nacional de Innovación apoyada por el Ministerio de Industria indio, ha descubierto en estos años miles de innovaciones frugales. Muchas de éstas ya están patentadas y otras están en proceso de re-ingenierización (Gupta, 2012). La mayoría de estas innovaciones se basa en el conocimiento tradicional como, por ejemplo, el conocimiento indígena herbolario. Uno de los objetivos más ambiciosos de la red es crear una red mundial de innovadores populares en el mundo en desarrollo para intercambiar ideas, difundirlas y adaptarlas a otros contextos (Gupta, 2007). Según Gupta y sus seguidores, la innovación frugal no solamente es un potente medio para resolver problemas muy concretos de la vida

real de las personas más humildes, sino que también es capaz de valorizar el patrimonio de conocimientos tradicionales para restablecer una relación más armoniosa entre los innovadores y sus entornos. Estos innovadores buscan maneras más sostenibles de gestionar los recursos hídricos, de conservar los alimentos (véase en Prajapati, 2012, el caso del refrigerador de arcilla de la empresa Mitticool), de producir energía y de mejorar sus cosechas. El elemento común y distintivo de estas iniciativas es la frugalidad en el uso de recursos naturales y la búsqueda de soluciones que no son sólo baratas, sino también muy robustas. Este enfoque representa un pequeño cambio de paradigma respecto a la idea tradicional de innovación tecnológica como herramienta para expandir el utilizzo de recursos a través del aumento en los niveles de consumo típico de las sociedades industriales (Pansera y Sarkar, 2016). En otras palabras, estos innovadores buscan la manera de re-empoderarse en sus procesos productivos a través de herramientas que se adaptan más armoniosamente a sus estilos de vida (Illich, 1973).

Figura 1. Innovación frugal, sustentabilidad e inclusión social



Fuente: adaptado de Bhatti, 2012

Para concluir podríamos decir que el concepto de innovación frugal se define como la intercepción de tres dinámicas de cambio (**Figura 1**): i) el cambio tecnológico que sigue los patrones shumpeterianos de “destrucción creativa”, es decir: la innovación tecnológica que busca ventajas competitivas a través de la creación de nuevos productos y procesos (Schumpeter, 1934); ii) la innovación social que busca incluir los consumidores/ciudadanos marginalizados por las modernas sociedades industrializadas (George, Macgahan y Prabhu, 2012); y iii) la innovación institucional que busca adaptar de manera eficiente las instituciones a un entorno global siempre

más cambiante. Esta intercepción tiene muchas implicaciones para el futuro de la sustentabilidad global:

- la innovación frugal de hecho favorece la optimización de recursos, sea a nivel local que en las grandes empresas transnacionales;
- favorece el empoderamiento y la democratización de tecnología por parte de los usuarios introduciendo el concepto de “límite” en el uso de los recursos naturales;
- revitaliza y redescubre el valor de la sabiduría tradicional que en la mayoría de las veces está basada en prácticas que preservan el medioambiente;
- favorece una disminución del impacto sobre el medioambiente: menos energía, menos desechos, menos consumo, menos recursos;
- favorece la inclusión de las componentes sociales más desfavorecidas por el proceso productivo industrial, dándoles voz y posibilidades de desarrollo.

2. Innovación frugal y sustentabilidad en Ecuador: anotaciones metodológicas

El fenómeno de la innovación frugal está presente en todas las culturas y en todas las latitudes. Como hemos mostrado en las secciones anteriores, la innovación frugal está muy difundida entre las clases populares del continente americano. Por lo tanto, el objetivo del presente párrafo es desvelar el proceso de innovación frugal en Ecuador a través del análisis de cuatro estudios de caso. Los ejemplos, por supuesto, no pueden representar un análisis empírico y riguroso del potencial innovador de Ecuador. Sin embargo, los casos considerados, la calidad de la selección y la información recogida por los actores involucrados, pueden generar una base útil para avanzar algunas generalizaciones sobre el escenario ecuatoriano (Yin, 1994). Para completar el presente estudio sería necesario un análisis detallado del entorno cultural e institucional que genera las innovaciones que vamos a describir a continuación.

139

2.1. Selección de estudios de caso

La selección de los estudios de caso se ha llevado a cabo gracias a la colaboración de dos organizaciones locales: la Fundación FEDETA, activa en el campo de las tecnologías apropiadas, y Ekorural, una ONG centrada en el desarrollo en el medio rural. El objetivo principal de los estudios de caso es identificar el fenómeno de innovación frugal o popular en Ecuador. Como hemos mostrado en los párrafos anteriores, este tipo de innovación suele surgir en entornos muy distintos como los ambientes urbanos, las comunidades originarias o los entornos rurales. Para seleccionar los estudios de caso, nos hemos enfocado en innovaciones que:

- sacan el máximo provecho de recursos muy limitados;
- su frugalidad: las soluciones están caracterizadas por elementos simples pero efectivos, sin funciones superfluas o detalles técnicos complejos y costosos (en inglés se suelen indicar como soluciones *good enough*);

- estas innovaciones son simples, pero no simplistas; es decir: resuelven de manera simple problemas que antes eran complejos;
- estas innovaciones son “inclusivas”; es decir: empoderan al usuario o a la comunidad; estas innovaciones cubren también un rol social, incluyen los márgenes del tejido social u otorgan servicios a sectores de la población que antes no se veían beneficiados;
- por su carácter frugal, el ahorro y el manejo eficiente de recursos escasos, este tipo de innovación puede tener implicaciones muy importantes en términos de sustentabilidad; se podría hipotetizar que la innovación frugal es una alternativa interesante al modelo híper-consumista y ultra-tecnológico que domina el panorama del proceso de globalización.

2.2. Protocolo de investigación

Para construir los estudios de caso se utilizó una metodología etnográfica. Por un lado, los investigadores realizaron una serie de observaciones (el emprendedor o la comunidad en su entorno). Por otro lado, se realizaron entrevistas semi-estructuradas con los actores principales (usuarios, beneficiarios, inventores, emprendedores y proveedores, entre todos). Las observaciones y las entrevistas deberían proporcionar respuestas a los siguientes interrogativos:

- *Dimensión de la innovación.* ¿Cuál es la innovación en el caso? ¿Qué tipo de innovación (incremental, radical, adaptación)? ¿Encaja con las pautas definidas en el protocolo? ¿Cómo?
- *Dimensión de la sustentabilidad.* ¿Es sustentable? ¿Es escalable? ¿Se puede aplicar a otros lugares o sectores? ¿Sería Ecuador más sustentable si este tipo de innovación fuera adoptada a gran escala?
- *Dimensión de las motivaciones.* ¿De dónde y cómo surge esta innovación? ¿Cuáles son las motivaciones y quién se beneficia? ¿Cuáles son los determinantes que caracterizan esta particular desviación positiva?

3. Innovación rural y el proceso de *Katalysis*

EkoRural es una ONG ecuatoriana que viene trabajando en el país desde 2009. Trabaja en la sierra centro y norte del Ecuador. En el norte, su trabajo se ha centrado en comunidades rurales de las provincias de Carchi e Imbabura, donde el mayor proyecto de investigación-acción en los últimos años ha sido en adaptación al cambio climático a través de un programa sobre cosecha y manejo de agua a nivel de fincas (EkoRural, 2012).

El proceso de cambio que ha seguido EkoRural en este proyecto ha sido llamado *Katalysis* por el impacto catalítico de cambio que ha inspirado (Sherwood y Bentley, 2009). *Katalysis* utiliza un enfoque basado en el “aprendizaje por descubrimiento” que tiene sus raíces en las escuelas de campo de agricultores (ECA) implementadas en Asia, América Central y Ecuador (Pumisacho y Sherwood, 2005). En las ECA se comparten experiencias y, a través de la experimentación liderada por los mismos

agricultores, se busca y compara soluciones para mejorar las condiciones productivas de sus fincas. *Katalysis* inicia su proceso identificando potenciales locales, tomando en cuenta los intereses y prioridades de los agricultores, incluyendo tanto el esposo como a la esposa. El enfoque del análisis que toma el proceso inicia a nivel finca, luego a nivel de la comunidad y finalmente a nivel de la micro-cuenca o cuenca hidrográfica (Sherwood y Bentley, 2009). Posteriormente se forma un grupo de interesados que quiere continuar con el proceso. A través de visitas a las fincas de los miembros del grupo, los agricultores conocen otras experiencias y discuten que alternativas podrían implementar, cuáles son los recursos con los que actualmente cuentan y cuáles son aquellos que les faltan para cumplir sus objetivos. Entonces empieza una fase de exploración y experimentación de alternativas a través de reuniones orientadas a identificar vacíos de conocimiento en temas relacionados con agua y clima. En cada reunión, estos vacíos de conocimiento son discutidos con la ayuda de herramientas de aprendizaje, las cuales son dinámicas participativas de experimentación, observación y reflexión sobre diferentes temas técnicos y prácticos. *Katalysis* es un proceso que no termina, está representado por un espiral continuo que consta de tres elementos principales: i) nuevas experiencias; ii) aprendizaje; y iii) acción concertada. Cada uno de estos elementos tiene diferentes fases, las cuales se muestran en la **Figura 2**. Cabe resaltar que este proceso es dinámico y flexible. En cualquier fase que se encuentre el grupo, siempre existe la posibilidad de introducir nuevas experiencias, experimentaciones, análisis históricos de sus fincas, comunidades y demás. Con esto se trata de no bloquear la creatividad de innovación, que no sigue un proceso lineal, sino de fomentar la inclusión de nuevos elementos a procesos de desarrollo locales.

141

Figura 2. El proceso continuo de *Katalysis*



Fuente: Sherwood y Bentley, 2009

El estudio de caso que presentamos a continuación es la historia de un agricultor y su esposa, Alfonso y Olga Juma. Ellos viven en la comunidad El Lavandero, ubicada en la parroquia Ambuquí, la cual pertenece al cantón Ibarra en la provincia de Imbabura. La comunidad está ubicada a 35 kilómetros de Ibarra; la zona se caracteriza por un clima cálido y seco, con una temperatura promedio de 19°C y una precipitación promedio anual de 495 milímetros (Sánchez, 2009). La zona se caracteriza por la acumulación de la mayor parte de la precipitación anual en tres meses del año y por la ausencia de lluvias los nueve meses restantes. Esto hace que la capacidad productiva de los agricultores disminuya y en consecuencia su situación económica se ve afectada. Sin embargo, existen agricultores que a pesar de las difíciles condiciones climáticas han encontrado la manera de movilizar recursos a través de la organización y motivación personal. Esta es la descripción de una de esas historias exitosas en las que una familia ha podido manejar creativamente el recurso agua para mejorar sus condiciones de vida.

3.1. Dimensión de la innovación

Como todos los agricultores en la zona, Alfonso realizaba el riego por gravedad, esto es: llevando el agua a través de surcos hacia los lotes en los cuales existen cultivos. El agua llega a su finca desde una fuente que se encuentra a cuatro kilómetros de distancia. Cuando murió su abuelo, quien tenía la concesión de esta fuente, Alfonso y dos personas más se organizaron para entubar esta agua y llevarla a sus fincas. Desde entonces cada uno tiene un turno semanal de 56 horas. A Alfonso le corresponde el turno cada semana desde el lunes a las 12 PM, hasta el miércoles a las 8 PM. Cuando lograron entubar el agua, hace unos 14 años, Alfonso construyó un reservorio, el cual no es más que una excavación en el suelo sin ningún tipo de cobertura. Alfonso reconoce que la forma en la que regaba hacía que el agua de su reservorio no le durara mucho tiempo, por lo que solamente podía regar un lote pequeño de terreno, lo que no producía suficiente para mantener a su familia. Años más tarde, Alfonso tuvo la oportunidad de conocer la experiencia de otros agricultores que habían implementado sistemas de cosecha de agua e irrigación por goteo. Este fue un punto decisivo en la vida de Alfonso, quien, de regreso a su finca, se planteó transformarla a través de un uso más eficiente del agua. Son siete años desde que implementó su sistema de riego por goteo y aspersión. Desde entonces la finca de Alfonso y Olga se ha transformado en un ejemplo de diversificación y optimización de recursos. De acuerdo a Sánchez (2009), en esta finca existen alrededor de 60 especies vegetales entre plantas medicinales, aromáticas, frutales y hortalizas. Asimismo, posee animales menores como cabras, ovejas, cuyes y gallinas. Las palabras de Alfonso explican claramente esta transformación:

“Cuando supe dónde estaba el agua, pude sembrar ese pequeño lote de alfalfa. Con la alfalfa pude tener cuyes. El cuy produce abono para mis suelos. Todavía tenemos un largo camino que recorrer, pero ya los cuyes me han devuelto los 200 USD invertidos en materiales. Cuando comencé no tenía ningún cuy. Hoy tenemos 300 cuyes que valen 5,00 USD cada uno, o sea 1500 USD en total. Eso es mucho más de lo que ganaba en la ciudad. Ahora puedo quedarme en casa con la familia. Usando el estiércol, he plantado

75 árboles de mango y aguacate. Mi granja se ha convertido en un oasis. Cada año se volverá más y más verde. Antes mi chacra no tenía plantas. Mi mayor problema hoy en día es que ya no tengo tierras donde sembrar” (Sherwood *et al.*, 2009).

3.2. Dimensión de la sustentabilidad

Alfonso y Olga transformaron su finca y sus vidas cuando hicieron visibles los recursos que tenían a su alrededor. Sin embargo, todavía es difícil hablar de sustentabilidad, y una de las razones es, por ejemplo, la integración con un mercado donde colocar sus productos y la variabilidad de los precios. A esto se suma la facilidad de acceso y movilidad, así como la falta de planificación para las siembras. Es común que en toda la zona se siembren los mismos cultivos al mismo tiempo, lo que hace que en la época de cosecha el precio baje. Esto hace que, a pesar de que las condiciones biofísicas y productivas de la finca cambien, la condición económica de la familia sea variable y dependiente del mercado. El proceso de innovación llevado a cabo por Alfonso y Olga es un proceso dinámico que se constituye a través de la práctica agrícola diaria. Cada día, estos agricultores se enfrentan a la toma de decisiones de acuerdo al clima, el acceso a recursos naturales y económicos y a la salud, entre otros factores, haciendo que adapten y recombinen lo que tienen a su alcance para lograr mejores rendimientos en sus cosechas y mejores condiciones para sus familias. En este proceso diario de toma de decisiones, intervienen conocimientos pasados y presentes y aspiraciones futuras, así como también diferentes actores tanto de la comunidad como de fuera de ella, y finalmente esto se desarrolla en los espacios creados al ejecutar las prácticas. Esto hace que el proceso mismo de innovación sea un conjunto de prácticas diarias de adquisición, recombinación, invención y adaptación, en un ciclo continuo y no lineal como lo explicado anteriormente en *Katalysis*.

143

4. Inodoros ecológicos e innovación frugal en la Amazonia

La Fundación FEDETA trabaja desde hace más de 25 años en proyectos de energización en poblaciones rurales aisladas del Ecuador. Basándose en su lema, “Trabajando por un mundo socialmente más justo, ecológicamente más sano y tecnológicamente más humano”, las actividades de FEDETA se enfocan en la tecnología para el desarrollo, orientándose hacia la consecución de un desarrollo humano sostenible en las comunidades rurales del país, especialmente en las zonas amazónicas y costeras del Ecuador. Las distintas opciones tecnológicas con las que trabaja comprenden desde los sistemas solares fotovoltaicos o las micro y pico centrales hidráulicas, hasta sistemas de aprovechamiento y reciclaje de residuos agrícolas. La fundación tiene una amplia experiencia en la elaboración del modelo de gestión, operación y mantenimiento de sistemas energéticos basados en energías renovables (EERR) en comunidades rurales. Tomando como eje principal el diseño participativo, la utilización de recursos locales y los conocimientos de la población, construye procesos integrales de transferencia de tecnología basados en la mejora de la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables y la sostenibilidad medioambiental.

A continuación, se presentan tres casos significativos enmarcados en el enfoque anteriormente descrito, en los que la tecnología sostenible representa el motor de desarrollo para distintas familias y comunidades. En primer lugar, se exponen los casos de Christopher Canaday y Marlene Amancha, emprendedores que, a partir del desarrollo y adaptación de tecnologías y recursos locales (como botellas PET y Tetrapak el primero, y residuos orgánicos urbanos la segunda), han construido su proyecto de vida a partir de dichas innovaciones. Finalmente, el tercer caso lo constituye el proceso de mejora del proceso de fermentación del cacao llevado a cabo por una organización de productores de la provincia de Sucumbios.

4.1. Inodoros ecológicos y compostaje

Christopher Canaday, radicado en el Puyo, se ha especializado en las construcciones de inodoros ecológicos secos con materiales reciclados. Estos inodoros mantienen la orina separada de las heces por dos razones: por un lado, la orina puede ser utilizada como fertilizante rico con urea, y por el otro, las heces, tras ser almacenadas durante un tiempo para su secado, pueden servir como abono para suelos agrícolas. En zonas tropicales como Ecuador, el secado de heces comprende unos seis meses para que mueran los microorganismos patógenos. La utilización de hornos solares es una alternativa para matar de manera rápida y eficaz los patógenos de las heces. Utilizado como complemento a los inodoros ecológicos, el secador alcanza temperaturas suficientemente altas para matar todos los patógenos. Después de estar en el horno por un cierto tiempo, el material resultante se puede utilizar como material para cubrir las heces en los inodoros y como fertilizante. Con este sistema mejorado, es posible reducir en gran medida la contaminación del agua potable por heces humanas. Inspirado por las tradiciones indígenas de hacer techos con pequeñas hojas de palmera, Chris Canaday pensó en hacer techos con botellas de plástico PET para la creación de secadores solares. Así, el techo de los secadores solares está conformado por pedazos abiertos y planos de botellas desechables de plástico PET de tres litros. El reflector solar es de cartones desechables de TetraPak (de un litro, de leche, jugo y vino, entre otras bebidas) cosidos juntos para formar una plancha curva que enfoca y concentra la luz solar. En su función como secadero, el techo de botellas es altamente eficiente, ya que existen muchos espacios para la salida del aire húmedo, sin permitir la entrada de lluvia. El sistema se está aplicando en comunidades rurales aisladas, principalmente amazónicas, donde se ha iniciado la construcción de inodoros ecológicos secos. Las condiciones de aislamiento de estas comunidades, junto con sus condiciones socioeconómicas, las hacen altamente vulnerables a las enfermedades por contaminación fecal del agua. Este sistema permite la disminución de la contaminación del agua de una manera asequible y acorde con el contexto medioambiental de las comunidades.

Los residuos orgánicos no solamente afectan las áreas aisladas en la Amazonia, sino que se han vuelto un enorme problema con el crecimiento exponencial de las áreas urbanas del país. En el intento de buscar soluciones alternativas, Marlene Amancha, ingeniera ambiental, ha desarrollado una iniciativa basada en el tratamiento de residuos orgánicos familiares para su aprovechamiento como abono orgánico. Se especializó en compostadores que permiten la gestión de compostaje. El proceso utilizado consiste en la disposición del residuo en la fuente; es decir: en la

cocina en el momento que se genera el residuo (puede ser cáscara de papas, pedazos de manzana, vegetales), se corta y se coloca en la compostera. Pasado un mes, estos residuos se sacan y se mezclan con tierra para un segundo proceso, para ser utilizados al cabo de un mes más como abono orgánico. Los únicos recursos utilizados en el proceso son los compostadores (compuestos de un tanque de plástico con una tapa), un cuchillo para picar y una pala. Mediante esta iniciativa, Marlene está trabajando fundamentalmente con huertos urbanos, adaptando la metodología de tratamiento de residuos orgánicos a cada tipo de familia, a las características de la infraestructura del hogar y a aspectos socioeconómicos y climáticos de cada zona. Junto con un equipo de dos personas más, implementan los sistemas y desarrollan talleres de capacitación a familias, escuelas y agrupaciones barriales de Quito.

4.2. Innovación frugal en la producción de cacao

El potencial productivo de la región amazónica no reside simplemente en su vasta biodiversidad. El conocimiento tradicional de las poblaciones locales y su capacidad de transformar su entorno de manera sustentable pueden garantizar el desarrollo a largo plazo de la amazonia. En Shuhsufindi, provincia de Sucumbios, se está intentando reutilizar los lixiviados remanentes del proceso de fermentación del cacao para producir un inoculo que acelera y completa el proceso de fermentación del grano, para conseguir mejor calidad con resultados en la mejora del sabor y aroma, característicos de los cacaos finos. Esta innovación está en etapa de prueba; al momento se está tratando de conseguir los financiamientos para realizar el escalado, utilizando los lixiviados que se generen en el centro de acopio, usando los microorganismos presentes naturalmente en los granos, responsables de las reacciones bioquímicas y microbiológicas, levaduras, bacterias lácticas y acéticas, que conllevan a un óptimo fermentado de los granos y, por tanto, de la calidad del cacao. A partir de la observación y prueba, los productores aplican una innovación al proceso de fermentación que consigue buenos resultados, granos de calidad, con atributos sensoriales de acidez, aroma, amargor y astringencia. Esto permite obtener mejores precios por la calidad del grano que se revierte en bienestar para los productores. Además, se genera empleo para las familias, debido a que hay que recolectar y procesar los exudados, y se contribuye a la conservación ambiental, ya que los desechos son contaminantes, los mismos que son dispuestos en las inmediaciones del centro de acopio. Se optó por esta alternativa tecnológica porque es caro y difícil aislar cepas microbianas que participan en la fermentación, además de los altos costos de la investigación en biotecnología industrial.

145

5. Valorizar el potencial innovador local

Los estudios de caso analizados no se alejan mucho del modelo de innovación frugal que hemos propuesto en la primera parte del artículo. Los cuatro casos ilustran innovaciones que han surgido para resolver problemas inminentes y muy concretos. Existe la necesidad, por un lado, de recuperar la soberanía alimentaria a través de la recuperación del entorno rural y, por el otro, de tratar los desechos orgánicos familiares de manera eficiente y sustentable. En fin, la innovación frugal está fuertemente erradicada en los procesos productivos básicos como la transformación

del cacao y la mejora continua de su calidad. Los casos descritos, además, comparten una serie de características muy importantes:

- todas las innovaciones descritas se han llevado a cabo con recursos muy limitados y un aporte de capital exiguo;
- la sinergia entre el conocimiento tradicional y la inventiva personal es crucial;
- la potencialidad para mejorar las condiciones medioambientales a través la innovación frugal existe tanto en el campo como en las zonas urbanas;
- todos los casos han tenido un impacto importante sobre las condiciones locales;
- es de especial interés destacar como todos los casos se han desarrollado en ausencia total de grandes inversiones.

Los casos mostrados representan sólo una pequeña parte de un vasto escenario muy dinámico y complejo que, para ser plenamente comprendido, requiere abarcar cuestiones más complejas relacionadas con la pobreza, los conflictos sociales y las relaciones geoestratégicas. Por ejemplo, no se han descrito los vínculos que existen o que podrían existir entre el sistema educativo tradicional planteado para servir el concepto clásico de I+D y la innovación frugal. ¿Cómo nace este tipo de innovación? ¿Quién se beneficia? ¿Por qué, a pesar de la existencia de un vasto mercado de usuarios potenciales, la ciencia formal y las organizaciones privadas todavía no han considerado seriamente la innovación frugal como herramienta de desarrollo? En fin, ¿por qué, a pesar de su enorme difusión entre las clases populares, este tipo de innovación no ha dado lugar a una explosión de emprendedurismo local? Todas estas preguntas siguen sin respuesta. Seguramente hay muchos otros factores que habrá que tomar en cuenta para entender el fenómeno. Los factores culturales e institucionales que influyen en el desarrollo de una u otras tecnologías son fundamentales para entender el proceso de cambio tecnológico. Sin embargo, los casos descritos alrededor del mundo y las iniciativas analizadas en Ecuador son muy prometedores. Revelan que todos los países emergentes pueden ser un ambiente fecundo para la eco-innovación, donde la novedad surge a partir de fuentes muy diversas y donde el conocimiento tradicional y el ingenio local juegan un rol fundamental.

Las recientes investigaciones sobre los mercados emergentes demuestran cómo muchos países asiáticos y americanos no sólo han parado de absorber pasivamente tecnología ajena, sino que ya tienen el potencial de alterar la forma en que las empresas occidentales innovan. Muchas de estas prácticas están basadas en la adopción del concepto de frugalidad y de sus implicaciones medioambientales. Es más, algunas empresas han empezado a exportar en occidente versiones baratas de tecnologías punteras. Este efecto se conoce como *innovation blowback* (Brown, 2005) y va a determinar su importancia en el futuro por su capacidad para escalar y proporcionar soluciones viables que sean capaces de adaptarse a contextos muy diversos, tanto en el Sur como en el Norte. Las empresas chinas e indias, por ejemplo, ya están exportando versiones reingenierizadas de productos occidentales al alcance de otros países en desarrollo. Los casos de los coches de la empresa Tata y los equipos médicos de GE son ejemplos emblemáticos (Immelt *et al.*, 2009). Es

probable que el mundo del futuro sea un mundo multipolar, donde el conocimiento se moverá de manera multidireccional en vez de fluir de Norte a Sur. Otra característica fundamental de la innovación espontánea y frugal es su profunda diferencia con los programas clásicos de cooperación o ayuda al desarrollo. Este tipo de fenómeno puede favorecerse de las dinámicas clásicas de transferencia de tecnología y capitales, pero está radicado fundamentalmente en el territorio. Los innovadores frugales no nacen de programas de cooperación al desarrollo financiados por instituciones extranjeras; al contrario, ellos están presentes desde siempre dentro del tejido social y productivo de cualquier tipo de sociedad. Lo único que hay que hacer es reconocer este potencial y hacerlo germinar.

Sin embargo, es necesario seguir investigando para entender y modelar la innovación en la BoP y sus implicaciones para el futuro de la sustentabilidad. En particular, proponemos la siguiente agenda de investigación:

- Hay que entender por qué los innovadores frugales, a pesar de su gran número, no desencadenan una explosión de emprendedurismo. ¿Qué tipo de enfoque se necesita para que estas iniciativas tengan éxito? ¿Un enfoque participativo, desde abajo o a través de políticas públicas verticales? (George *et al.*, 2012).
- ¿Quién se beneficia de la innovación frugal? ¿Las grandes empresas, las comunidades locales, el medioambiente o todos ellos?
- ¿Cuáles son los valores que están detrás de este tipo de innovación y cuáles son las causas? Es de fundamental importancia entender el rol del conocimiento tradicional en el proceso de cambio técnico y social. El potencial del conocimiento endógeno local debe de acompañar al proceso de desarrollo en manera armoniosa, respetando los equilibrios sociales y culturales que todavía no han sido completamente explorados ni por el mundo académico ni mucho menos por la política.
- A pesar de su difusión, todavía no se ha estimado el impacto real o potencial de la innovación frugal en las economías locales. La mayor parte del conocimiento existente se basa en material anecdótico (London, 2009; London y Hart, 2004). Sobre todo, en la India y en China, este tipo de innovación está llamando la atención de las grandes empresas e incluso de los gobiernos. Sin embargo, el impacto sobre las comunidades donde ella se desarrolla no está claro.
- Una vez reconocido el potencial innovador local, hay que facilitar su difusión a través de economías de escala. ¿Qué tipos de organizaciones pueden asumir esta tarea? ¿Micro, medianas o grandes empresas? ¿ONG o las propias comunidades locales? ¿O más bien una combinación de alianzas entre los diferentes actores? ¿Qué tipo de personas son los eco-innovadores frugales y cómo es posible integrar sus productos en una cadena de valor global? (Kaplinsky, 2011).
- El mundo académico y las políticas públicas no suelen reconocer el potencial endógeno de los innovadores frugales. Los principales modelos teóricos que explican el cambio técnico y el proceso de innovación han descuidado casi por completo este fenómeno. Como consecuencia de ello, no existen políticas claras para fomentar la innovación en la BoP ni una estrategia eficaz para integrarla en los programas clásicos de I+D (Seyfang y Smith, 2007). Por lo tanto, si por un lado existe una necesidad de investigar las implicaciones políticas de las innovaciones

populares (Kandachar y Halme, 2007), por el otro hay que experimentar estrategias alternativas para cosechar este potencial inutilizado. Los *innovation contests* en la India (Sristi, 2012), la red Honey Bee de Gupta y los laboratorios de innovación frugal de la Universidad de Santa Clara (SCU, 2012) en California son buenos ejemplos de iniciativas eficaces.

- Para finalizar, ¿cuál es el impacto real de la frugalidad en el medioambiente y cuáles son las implicaciones para el futuro de la sustentabilidad? ¿Está la hipótesis del *green leap* realmente respaldada por la evidencia empírica? Nadie sabe a ciencia cierta si los usuarios de los países desarrollados están dispuestos a adoptar la frugalidad como un nuevo estilo de vida. Del mismo modo, no está tan claro cómo las empresas de los países industrializados serán capaces de aprender las lecciones de frugalidad que vienen desde el Sur (Immelt *et al.*, 2009).

Conclusión y recomendaciones

En el presente artículo hemos tratado de introducir el concepto de innovación frugal y popular y, al mismo tiempo, hemos intentado analizar los efectos que su aplicación podría tener en el desarrollo de un futuro sustentable. Ecuador, como el resto de los países en América Latina, tiene sus innovadores frugales, aunque ellos siguen escondidos en las áreas rurales y urbanas del país sin muchas posibilidades de sacar provecho de sus potencialidades. Hemos visto además cómo estos micro-emprendedores son capaces de explotar al máximo un entorno caracterizado por una gran escasez de recursos y cómo, para resolver problemas muy prácticos, son capaces de recurrir a conocimientos ancestrales y de absorber conceptos nuevos llegados desde afuera. Lo que sí no hemos notado, quizás por la falta de un análisis detallado, ha sido un entorno institucional que favorezca este tipo de mini-emprendimiento local y espontáneo. El análisis de las iniciativas en curso en otros países para fomentar la innovación frugal sugiere, antes de todo, la necesidad de reconocer este potencial local escondido. Por lo tanto, podríamos proponer una estrategia basada en cuatro pasos que nos llevarían a la identificación de un hipotético sistema de innovación frugal:

- *Paso 1:* reconocer la innovación frugal que está escondida, identificar los actores, las áreas geográficas y los grupos sociales que la generan;
- *Paso 2:* identificar los sectores y la potencialidad para escalar estas iniciativas;
- *Paso 3:* involucrar y convencer a las instituciones educativas, a las universidades y a los centros de investigación que la frugalidad puede representar un verdadero cambio de paradigma para dirigir sus esfuerzos hacia la resolución de los problemas concretos y urgentes que afectan al país. Además, este nuevo paradigma no implicaría grandes inversiones; al revés, podría ser una manera para optimizar los limitados recursos públicos destinados a la investigación clásica;
- *Paso 4:* poner en marcha políticas de incentivos y asesoramiento para los innovadores frugales y herramientas para la evaluación continua del impacto de sus actividades.

La agenda propuesta es potencialmente relevante por varias razones. Los conceptos de “innovación sin ciencia” o de ciencia posmoderna no son nuevos; sin embargo, existe una reticencia muy fuerte en el mundo académico a la hora de aceptarlo (Gupta, 2009). Las implicaciones y las posibilidades que este modelo abre para definir un nuevo futuro más sustentable no están claras. Mientras que los países occidentales han dejado de lado su “capacidad de innovar frugalmente”, la frugalidad del Sur en desarrollo podría representar una alternativa sustentable para hacer frente a los retos ambientales generados por la creciente escasez de recursos a nivel global. La comprensión de los nuevos modelos de negocios diseñados para “hacer más con menos” en el Sur podría desencadenar una alternativa al consumismo sin freno del Norte, que requiere el incremento continuo de la producción de bienes siempre más caros y tecnológicamente más avanzados con un impacto siempre mayor sobre el medioambiente. Si quieren aceptar el desafío de un mundo nuevo, pluralista y multipolar, las empresas occidentales (y la sociedad) deberán aprender de los países emergentes a ser frugales y competitivos a nivel global. Los casos de GE (Immelt, Govindarajan y Trimble, 2009) y Tata (Brown, 2005) demuestran que la innovación frugal es capaz de generar verdaderos choques en los modelos de negocio convencionales.

Bibliografía

ANDERSON, J. y MARKIDES, C. (2007): “Strategic Innovation at the Base of the Pyramid”, *MIT Sloan Management Review*, vol. 49, n° 49116, pp. 83–88.

BHATTI, Y. (2012): “What is Frugal, What is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation”, *Social Science Research Network working papers*. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=2005910>.

BROWN, J. S. (2005): “Innovation Blowback: Disruptive management practices from Asia”. *McKinsey quarterly*, vol. 1.

CHRISTENSEN, C. M.; CRAIG, T., y HART, S. (2001): “The Great Disruption”, *Foreign Affairs*, vol. 80, n° 2, pp. 80–95.

ERNST & YOUNG (2011): “Renewable energy country attractiveness indices”. Disponible en: http://www.newfuelist.com/link/~15lp#.UE4R_bJITSg.

EKORURAL (2012): “About EkoRural”. Disponible en: <http://ekorural.wordpress.com/about-ekorural/>.

GEE, S. y MCMEEKIN, A. (2010): “How innovation systems emerge to solve ecological problems: Biofuels in the United States and Brazil”, *Centre for Research in Economic Sociology and Innovation (CRESI) Working Paper*, vol. 3, n° 2.

GEORGE, G., MACGAHAN, A. y PRABHU, J. (2012): "Innovation for inclusive growth: towards a theoretical framework and a research agenda." *Journal of Management Studies*, vol. 49, n° 4, pp. 662–683.

GUAPTA, A. (2009): "Seduce the scientist". *Farming matters*, vol. diciembre, pp. 17.

GUPTA, A. (2007): "Global GIAN: Online and off line incubation of grassroots innovations and traditional knowledge: Towards Tianjin Declaration", *AHMEDABAD*. Disponible en: <http://www.iimahd.ernet.in/publications/data/2007-07-06AnilGupta.pdf>.

GUPTA, A. (2010): "Grass green innovations for inclusive, sustainable development", en A. Lopez-Claros (coord.): *The innovation for development report*, Palgrave Macmillan, pp. 137–146.

GUPTA, A. (2012): "Green innovation and Sustainability through Grassroots' Collaborative Networks in the South: a case study of patented intermediate technologies in rural South-Asia", en D. Vazquez, J. Arkis, y J. Cordeiro (coords.): *Collaboration for Sustainability and Innovation in the Global South: A role for South-driven Sustainability? Springer series*, pp. 19-50.

HARGREAVES, T., HAXELTINE, A., LONGHURST, N. y SEYFANG, G. (2011): "Sustainability transitions from the bottom-up: Civil society, the multi-level perspective and practice theory", *CSEGE working paper series* 2011-01.

150

HART, S. (2011): "Taking the Green Leap to the Base of the Pyramid", en T. London y S. L. Hart (coords.): *Next Generation Business Strategies for the Base of the Pyramid. New Approaches for Building Mutual Value*, Upper Saddle River, Nueva Jersey, Pearson Education, pp. 79–101.

HART, S., y CHRISTENSEN, C. (2002): "The great leap. Driving innovation from the Base of the Pyramid", *MIT Sloan management review*, vol. 44, n° 1, pp. 51–56.

ILLICH, I. (1973): *Tools for conviviality*, Nueva York, Harper & Row.

IMMELT, J. R., GOVINDARAJAN, V. y TRIMBLE, C. (2009): "How GE Is Disrupting Itself", *Harvard Business Review*, vol. 87, n° 10, pp. 56–66.

KANDACHAR, P. y HALME, M. (2007): "An exploratory journey towards the research and practice of the Base of the Pyramid", *Greener management international*, vol. 51, pp. 3–17.

KANTER, R. M. (2008): "Transforming giants", *Harvard Business Review*, vol. 86, n° 1, pp. 43–52.

KAPLINSKY, R. (2011): "Schumacher meets Schumpeter: Appropriate technology below the radar", *Research Policy*, vol. 40, n° 2, pp. 193–203.

LONDON, T. (2009): "Making Better Investments at the Base of the Pyramid", *Harvard Business Review*, vol. 87, n° 5, pp. 106–113.

LONDON, T. y HART, S. L. (2004): "Reinventing strategies for emerging markets: beyond the transnational model", *Journal of International Business Studies*, vol. 35, n° 5, pp. 350–370.

PANSERA, M. y SARKAR, S. (2016): "Crafting Sustainable Development Solutions: Frugal Innovations of Grassroots Entrepreneurs", *Sustainability*, vol. 8, n° 1, pp. 51-65.

PANSERA, M. y OWEN, R. (2015): "Framing Resource-Constrained Innovation at the "Bottom of the Pyramid": Insights from an ethnographic case study in rural Bangladesh", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 92, n° 2, pp. 300-311.

PANSERA, M. (2013): "Frugality, Grassroots and Inclusiveness: New Challenges for Mainstream Innovation Theories", *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, vol. 5, n° 6, pp. 469–478.

PANSERA, M. y OWEN, R. (2012): "Eco-innovation at the Bottom of the Pyramid", en D. V. Brust, J. Sarkis, y J. Cordeiro (coords.): *Collaboration for Sustainability and Innovation in the Global South: A role for South-driven Sustainability?* Londres, Springer, pp. 45-67.

PITTA, D. A., GUESALAGA, R. y MARSHALL, P. (2008): "The quest for the fortune at the bottom of the pyramid: potential and challenges", *Journal of Consumer Marketing*, vol. 25, n° 7, pp. 393–401.

PRAHALAD, C. K. (2010): *The fortune at the bottom of the pyramid: eradicating poverty through profits*, Upper Saddle River, New Jersey, Pearson Education.

PRAHALAD, C. K. y MASHELKAR, R. A. (2010): "Innovation's Holy Grail", *Harvard Business Review*, vol. julio-agosto.

PRAJAPATI, M. (2012): *Mitticool*. Disponible en: <http://www.mitticool.in/>.

PUMISACHO, M. y SHERWOOD, S. G. (2005): "Guía metodológica sobre Escuelas de Campo de Agricultores", *CIP-INIAP-World Neighbors*, Quito.

SANCHEZ F. (2009): "Caracterización de los sistemas agroecológicos que incluyen estrategias de agricultura de cobertura en las localidades que constituyen la zona de acción de la red Macrena, aplicando la metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad", proyecto de grado previa la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, PUCE-SI ECAA, Ibarra.

SCU (2012): *Frugal Innovation Lab*. Disponible en: <http://www.scu.edu/socialbenefit/innovation/frugal/>.

SCHUMPETER, J. A. (1934): *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, Cambridge, Transaction Publishers Cambridge.

SEYFANG, G. y SMITH, A. (2007): "Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda", *Environmental Politics*, vol. 16, n° 4, pp. 584-603.

SHERWOOD, S. G. y BENTLEY, J. (2009): "*Katalysis*: helping Andean farmers adapt to climate change", *Participatory Learning and Action, Special edition on Community-based Adaptation to Climate Change*, vol. 60, pp. 65-75.

SHERWOOD S. G., OYARZUN, P., BORJA, R., OCHOA, M. y SACCO, C. (2009): "Katlaysis: ayudando a los agricultores andinos a sobrellevar el cambio climático", *LEISA revista de agroecología*, vol. 24, n° 4, pp. 22-24.

SOETE, L. (2011): "Science, Technology and Development: Emerging Concepts and Visions", *University of Oxford SLPTMD Working Paper Series*, n° 17.

SRISTI (2012): *Hooney Bee Network*. Disponible en: <http://www.sristi.org>.

TIWARI, R. y HERSTAT, C. (2011): "Lead Market factors for global innovation: emerging evidence from India", *Hamburg University of technology Working paper*, n° 61.

YIN, R. K. (1994): *Case study Research. Design and Methods*, Los Angeles, Thousand Oaks.

ZILLI, G. (2010): "How to make a solar water heater from plastic bottles", *The Ecologist*, vol. 6.